

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-338275

(43)Date of publication of application : 28.11.2003

(51)Int.Cl. H01M 2/20
H01M 2/10
H01M 2/30

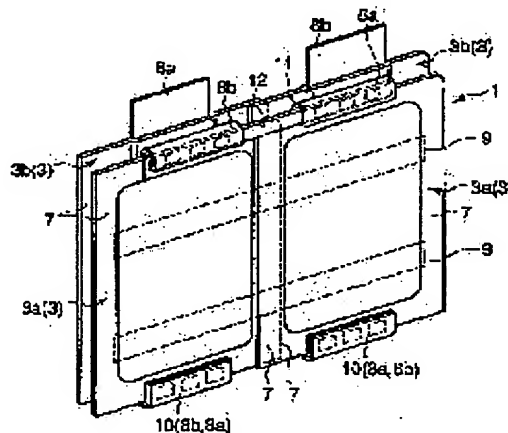
(21)Application number : 2002-146113 (71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD
ENAX INC

(22)Date of filing : 21.05.2002 (72)Inventor : TANJO YUJI
HORIE HIDEAKI
SHIMAMURA OSAMU
OZAWA HIRONORI
TAKASAKI TAKAO
OZAWA KAZUNORI

(54) SECONDARY BATTERY MODULE**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a secondary battery module in which down-sizing and weight-saving are possible, furthermore in which degree of freedom in designing the shape is high, which is easy to be installed at an object to mount it such as an electric automobile or the like, and which is suitable to realize a large capacity.

SOLUTION: In the secondary battery module composed of a group battery constituted so that a plurality of secondary battery cells are mutually connected in series and/or in parallel and a casing to house these group batteries, this is the secondary battery module which is constituted of sheet-state inner electrode pairs, an electrolytic solution, and a flexible outer bag packaging body to house these inner electrode pairs and the electrolytic solution, and which is formed in a sheet-state. Especially as for the group battery, in the mutually connected pairs of the secondary battery cells, a bus bar connecting part which is formed by connecting inter-terminal connecting part formed by directly connecting them between the respective terminals, and/or respective terminals via the bus bar is folded, and arranged on the outside face of the bag-type outer packaging body of the secondary battery cell.



9: 折り畳まれた状態

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2003-338275

(P 2003-338275A)

(43) 公開日 平成15年11月28日 (2003. 11. 28)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 1 M	2/20	H 0 1 M	A 5H022
	2/10		K 5H040
			Y
	2/30	2/30	D

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L

(全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2002-146113 (P2002-146113)

(22) 出願日 平成14年5月21日 (2002. 5. 21)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(71) 出願人 397009152

エナックス株式会社

東京都文京区音羽2-11-19 オトワ K S

ビル8F

(72) 発明者 丹上 雄児

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地、日産

自動車株式会社内

(74) 代理人 100082739

弁理士 成瀬 勝夫 (外4名)

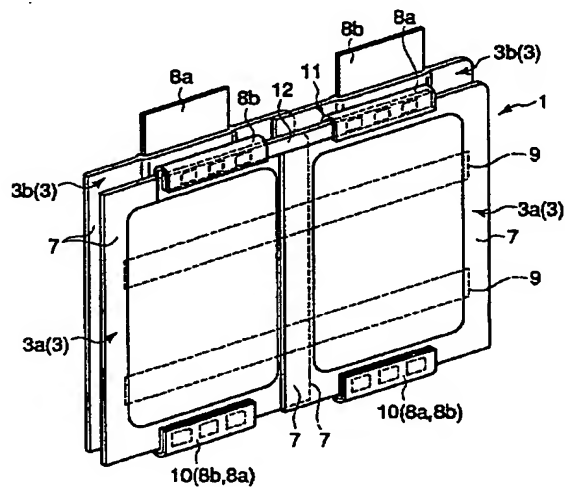
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二次電池モジュール

(57) 【要約】

【課題】 小型化及び軽量化が可能であって、しかも、形状設計上の自由度が高く、電気自動車等の被搭載対象に設置するのが容易であって、大容量化するのに好適な二次電池モジュールを提供する。

【解決手段】 複数の二次電池セルを互いに直列及び／又は並列に接続して構成された組電池と、この組電池を収容するケーシングとからなる二次電池モジュールにおいて、上記二次電池セルが、シート状の内部電極対と、電解液と、これら内部電極対及び電解液を密封状態に収容する可撓性の袋状外包体とで構成されてシート状に形成されている二次電池モジュールであり、特に、上記組電池は、互いに接続される対の二次電池セルにおいて、各端子間を直接に接続して形成される端子間接続部及び／又は各端子間をバスバーを介して接続して形成されるバスバー接続部が折り曲げられて二次電池セルの袋状外包体の外側面上に配置されている。



9: 両面接着テープ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の二次電池セルを互いに直列及び／又は並列に接続して構成された組電池と、この組電池を収容するケーシングとからなる二次電池モジュールにおいて、上記二次電池セルが、シート状の内部電極対と、電解液と、これら内部電極対及び電解液を密封状態に収容する可撓性の袋状外包体とで構成されてシート状に形成されていることを特徴とする二次電池モジュール。

【請求項 2】 組電池を構成する各二次電池セルは、その正極端子と負極端子とが板状に形成されている請求項 1 に記載の二次電池モジュール。

【請求項 3】 シート状の二次電池セルで構成された組電池は、互いに接続される対の二次電池セルにおいて、各端子間を直接に接続して形成される端子間接続部及び／又は各端子間をバスバーを介して接続して形成されるバスバー接続部が折り曲げられて二次電池セルの袋状外包体の外側面上に配置されている請求項 1 又は 2 に記載の二次電池モジュール。

【請求項 4】 互いに重ね合せて積層された対の二次電池セルが端子間接続部により接続されており、この端子間接続部が折り曲げられて上記積層された二次電池セルのいずれか一方の外側面上に配置されている請求項 3 に記載の二次電池モジュール。

【請求項 5】 互いに重ね合せて積層された対の二次電池セルが端子間接続部により接続されており、この端子間接続部が折り曲げられて上記積層された二次電池セルの間においてその外側面間に配置されている請求項 3 に記載の二次電池モジュール。

【請求項 6】 バスバー接続部は、バスバーが外側に位置するように折り曲げられている請求項 3～5 のいずれかに記載の二次電池モジュール。

【請求項 7】 バスバー接続部は、バスバーが内側に位置するように折り曲げられている請求項 3～5 のいずれかに記載の二次電池モジュール。

【請求項 8】 端子間接続部及び／又はバスバー接続部は、二次電池セルの袋状外包体のシール部に相対面するように折り曲げられている請求項 3～7 のいずれかに記載の二次電池モジュール。

【請求項 9】 折り曲げられた端子間接続部及び／又はバスバー接続部は、その外面高さが二次電池セルの外面高さと略々面一に形成されている請求項 3～8 のいずれかに記載の二次電池モジュール。

【請求項 10】 端子間接続部及び／又はバスバー接続部と袋状外包体の外側面との間には、電気絶縁性の合成樹脂、紙又はゴムで形成された絶縁スペーサが介装されている請求項 1～9 のいずれかに記載の二次電池モジュール。

【請求項 11】 絶縁スペーサは、端子間接続部及び／又はバスバー接続部を跨いでその両面側から覆うように、断面略々コ字状に形成されている請求項 10 に記載

の二次電池モジュール。

【請求項 12】 互いに隣接する各二次電池セルは、その袋状外包体のシール部が互いに重なり合っている請求項 1～11 のいずれかに記載の二次電池モジュール。

【請求項 13】 ケーシングの外殻形状が薄型直方体状である請求項 1～12 のいずれかに記載の二次電池モジュール。

【請求項 14】 ケーシング内には、このケーシング内に収容された組電池を固定する電気絶縁性の充填樹脂が充填されている請求項 1～13 のいずれかに記載の二次電池モジュール。

【請求項 15】 充填樹脂が、熱伝導性樹脂である請求項 14 に記載の二次電池モジュール。

【請求項 16】 充填樹脂が、粘弾性樹脂である請求項 14 又は 15 に記載の二次電池モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、二次電池モジュールに係り、特に限定するものではないが、電気自動車用、UPS（無停電電源装置）用、電力のロードレベリング用等の用途に好適に用いられる大容量の二次電池モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、環境問題等から電気自動車が注目され、また、地震等の災害時の電力確保や夜間電力の有効利用等を目的に、大容量でコストが安く、しかも、メンテナンスフリーの二次電池に対する要求が高まっている。

【0003】そこで、従来においても、例えば、複数のリチウムイオン二次電池（単電池）を直列に接続して組電池を構成し、この組電池をケーシング内に組み込んでモジュール化した大容量の二次電池モジュールが提案されている（特開平7-282,841号、特開平8-96,837号、及び特開平8-96,841号の各公報）。そして、これらの二次電池モジュールにおいては、その組電池を構成する各リチウムイオン二次電池（単電池）は、金属材料に正極活物質合剤を塗布した正極と金属材料に負極活物質合剤を塗布した負極とを、セパレータを挟んで交互に積層することにより、その輪郭形状が概ねブロック状に形成されており、また、このような単電池の2個以上を直列に接続して構成され、容器本体（ケーシング）内に収容された組電池の各単電池の間は、容器本体に設けられた隔壁により仕切られ、これによって各単電池間の絶縁を行うように構成されており、いずれも大容量化に好適なものとされている。

【0004】しかしながら、このような大容量の二次電池モジュールにおいては、その容器本体は、複数のブロック状の単電池を収容する必要があるために、その輪郭形状が必然的に比較的大きなブロック形状にならざるを得ず、容器本体の形状設計上の自由度が極めて制約され

るほか、この容器本体には組電池を構成する各単電池間を絶縁するための隔壁が必要になるため不可避免的に大型化し、しかも、それだけ重量が高くなるという問題がある。

【0005】そして、このような二次電池モジュールの問題は、特にその用途が電気自動車の場合には致命的な問題になりかねない。すなわち、電気自動車においては、二次電池モジュールを搭載する際の設置スペースが極めて制約されており、この二次電池モジュールがあまりに大型化するとこれを設置するために他の部品の配置関係を大幅に変更しなければならなくなり、また、二次電池モジュールの重量が高くなりそれだけ自動車の燃費が悪くなるという問題があり、できるだけ小型であって軽量であり、しかも、形状設計上の自由度の高いことが求められている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明者らは、小型化及び軽量化が可能であって、しかも、形状設計上の自由度の高い大容量の二次電池モジュールを開発すべく鋭意検討した結果、単電池としてシート状の内部電極対と、電解液と、これら内部電極対及び電解液を密封状態に収容する可撓性の袋状外包体とで構成された複数のシート状二次電池セルを用い、これら複数の二次電池セルを直列及び／又は並列に接続して組電池を構成し、この組電池をケーシング内に組み込むことにより、上記の課題を解決できることを見出し、本発明を完成した。

【0007】また、本発明者らは、複数のシート状二次電池セルを用いて組電池を構成し、この組電池をケーシング内に組み込む際に、各二次電池セルの端子間を直接に接続して形成される端子間接続部及び／又は各二次電池セルの端子間をバスバーを介して接続して形成されるバスバー接続部を二次電池セルの袋状外包体の外側面上に折り曲げて配置させることにより、組電池をよりコンパクトに形成できると共にこの組電池をケーシング内に組み込んだ際に生じるデッドスペースをより効率良く解消できることを見出し、本発明を完成した。

【0008】従って、本発明の目的は、小型化及び軽量化が可能であって、しかも、形状設計上の自由度が高く、電気自動車等の被搭載対象に設置するのが容易であって、大容量化するのに好適な二次電池モジュールを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明は、複数の二次電池セルを互いに直列及び／又は並列に接続して構成された組電池と、この組電池を収容するケーシングとからなる二次電池モジュールにおいて、上記二次電池セルが、シート状の内部電極対と、電解液と、これら内部電極対及び電解液を密封状態に収容する可撓性の袋状外包体とで構成されてシート状に形成されていることを特徴とする二次電池モジュールである。

【0010】また、本発明は、このような二次電池モジュールの組電池において、互いに接続される対の二次電池セルの各端子間を直接に接続して形成される端子間接続部、及び／又は、互いに接続される対の二次電池セルの各端子間をバスバーを介して接続して形成されるバスバー接続部が、折り曲げられて二次電池セルの袋状外包体の外側面上に配置されている二次電池モジュールである。

【0011】本発明において用いられるシート状の二次電池セルは、そのシート状の内部電極対がシート状の正極集電体とその表面に塗布された正極活物質とで構成されたシート状の正極極と、シート状の負極集電体とその表面に塗布された負極活物質とで構成されたシート状の負極極とをセパレータを介して積層することにより形成されている。また、このシート状の内部電極対と電解液とを内部に密封状態に収容する可撓性の袋状外包体は、少なくともシート状の二次電池セルにおいてその単電池ケースとして使用可能な強度を有すると共に収容される電解液に対して優れた耐電解液性を有するものであり、具体的には、内面側には例えばポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリアミド、アイオノマー等の耐電解液性及びヒートシール性に優れた熱可塑性樹脂製の内面層を、また、中間には例えばアルミ箔、SUS箔等の可撓性及び強度に優れた金属箔製の中間層を、更に、外面側には例えばポリアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂等の電気絶縁性に優れた絶縁樹脂製の外面層をそれぞれ有する三層構造のラミネートフィルムを用いて形成される可撓性の袋状外包体（再表98/042, 036号参照）を例示することができる。

【0012】そして、このシート状の二次電池セルにおいて、多数の二次電池セルを効率良く直列及び／又は並列に接続して組電池を構成する上で、好ましくはその正極端子と負極端子とが板状に形成されているのがよく、また、これら二次電池セルの正極端子及び負極端子は袋状外包体のどの位置に設けられていてもよいが、多数の二次電池セルを効率良く直列に接続して組電池を構成する上で、好ましくはこれら正極端子と負極端子とが袋状外包体から互いに反対の方向に向けて延設されているのがよく、更に好ましくは、組電池を構成する各二次電池セルが概ね同じ形状及び大きさに形成されているのがよい。

【0013】上記シート状二次電池セルの正極端子及び負極端子を板状に形成する場合には、通常、板厚50～200 μ m程度の比較的薄いアルミニウム板製、銅板製、又はニッケル板製等であるのがよく、また、バスバーについては板厚0.4～2.0mmであって横断面積8mm²以上の銅板製又はアルミ板製等の帯状であるのがよく、これによって二次電池セルを直列及び／又は並列に接続する際に、各端子間あるいは端子とバスバーとの間を超音波溶接等の簡便な接続手段を用いて容易にかつ確

実に接続することができるほか、二次電池セルの充電時に発生する熱を効率良く放熱することができる。

【0014】本発明において、上記シート状二次電池セルで構成される組電池において、互いに直列に又は並列に接続される対の二次電池セルの各端子間は、互いに直接に接続される端子間接続部及び／又はバスバーを介して接続されるバスバー接続部を形成して接続され、また、これら端子間接続部及び／又はバスバー接続部は好ましくは折り曲げられて二次電池セルの袋状外包体の外側面上に配置される。

【0015】ここで、互いに重ね合せて積層された対の二次電池セル間を直列に又は並列に接続する端子間接続部は、折り曲げられて上記積層された二次電池セルのいずれか一方の外側面上に配置されてもよく、また、折り曲げられて上記積層された二次電池セルの間においてその外側面間に配置されてもよい。また、バスバーを介して直列に又は並列に接続されるバスバー接続部は、そのバスバーが外側に位置するように折り曲げられてもよいほか、バスバーが内側に位置するように折り曲げられてもよい。更に、上記の端子間接続部及び／又はバスバー接続部については、好ましくは二次電池セルの袋状外包体のシール部に相対面するように折り曲げられ、より好ましくは、その外面高さが二次電池セルの外面高さと略々面一になるように形成される。

【0016】そして、本発明においては、好ましくは上記端子間接続部及び／又はバスバー接続部と袋状外包体の外側面との間に電気絶縁性の合成樹脂で形成された絶縁スペーサを介装し、これによって各二次電池セル間の絶縁をより確実にするのが望ましい。この絶縁スペーサについては、端子間接続部及び／又はバスバー接続部と袋状外包体の外側面との間に確実に介装されて各二次電池セル間を確実に絶縁できればよく、その形状については平板状に形成されていても、また、端子間接続部及び／又はバスバー接続部を跨いでその両面側から覆うように断面略々コ字状に形成されていてもよい。また、この絶縁スペーサを形成するための材質についても、非導電性であって絶縁性能を有すれば特に制限はないが、好ましくは、上記シート状二次電池セルの袋状外包体と同様に、可撓性を有すると共に適度な強度と耐電解液性、耐熱性等を有するものがよく、具体的には、ポリエチレン、ポリプロピレン、PET、紙、ゴム等を例示することができる。このように絶縁スペーサを介装することにより、折り曲げられて袋状外包体の外側面上に配置され、時として押し付けられる端子間接続部及び／又はバスバー接続部が誤って袋状外包体を傷つけたり、損傷するのを確実に防止することができる。

【0017】更にまた、互いに左右方向に隣接する各二次電池セルについては、好ましくはその袋状外包体のシール部を互いに重ね合わせ、これによって組電池をよりコンパクトに形成するようにするのがよい。また、上記

複数の二次電池セルについて、その各端子間を直接に接続する端子間接続部及び／又は各端子間をバスバーを介して接続するバスバー接続部を形成して組電池を構成する際には、互いに重ね合わせられ、また、左右方向に配列される各二次電池セルの間を、互いにその位置関係がずれないように、例えば接着剤や両面接着テープ等の接着手段で予め固定するのがよく、これによって端子間接続部及び／又はバスバー接続部を形成する接続作業を極めて容易にすることができ、また、多数の二次電池セルで構成された組電池をケーシング内に組み込む組電池組込作業、組電池が組み込まれたケーシング内に充填樹脂を充填する樹脂充填作業等の際における組電池のハンドリングを容易にすることができる。

【0018】更に、本発明において、上記組電池を収容するケーシングについては、上述のようにして形成される組電池の輪郭形状によりその形状が決まるが、二次電池モジュールの放電時又は充電時に発生する熱の放散を考慮すると、好ましくは組電池の形状を薄型直方体状に形成し、このケーシングの外郭形状もこれに合わせて薄型直方体形状に形成するのがよい。また、このケーシングの外殻形状については、このような薄型直方体状に限らず、シート状二次電池セルにより構成される組電池が許容する範囲内で、その全体の外殻形状を円弧状にあるいはS字状に若干湾曲させることもでき、更には、組電池を構成する二次電池セルの配置を考慮することで全体の外殻形状に所望のバリエーションを持たせることができる。

【0019】更に、このケーシングの材質については、所定の形状を保持し得るだけの強度を発揮できるものであれば特に制限はなく、例えばアルミニウム、銅、黄銅、鉄、ステンレス、樹脂等を用いることができるが、最終的に組み立てられた二次電池モジュールを可及的に軽量化するのがよく、また、このケーシング内に収容された組電池の充電時に発生する熱を外部に放散する必要があることから、好ましくは、熱伝導性に優れた材質であるのがよく、具体的にはアルミニウム合金等を例示することができる。

【0020】本発明においては、更に好ましくは、このケーシング内に電気絶縁性の充填樹脂を充填し、ケーシング内に収容された組電池を固定するのがよく、また、この組電池を構成する各二次電池セルの間をより確実に絶縁するのがよい。このように、ケーシング内に充填樹脂を充填して組電池の固定と各二次電池セル間の絶縁をより確実にすることで、例えば、電気自動車に搭載した場合に、走行時の振動や衝突時の衝撃等が作用しても、ケーシング内で組電池を構成する二次電池セルが誤ってショートし、発熱、発煙、発火等が発生するのを未然に防止することができる。

【0021】この目的で用いられる充填樹脂については、電気絶縁性であれば特に制限はないが、充電時に発

10

20

30

40

50

生する熱を可及的に放散させる観点から、好ましくは熱伝導性であるのがよく、また、衝撃をより確実に吸収するという観点から、より好ましくは粘弾性を有するの
 がよい。

【0022】本発明で使用可能な充填樹脂としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、PET、ポリカーボネート、ポリイミド、ポリアミドイミド、ABS樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、ウレタン樹脂等を例示することができる。

【0023】本発明において、複数のシート状の二次電池セル、例えば互いに直列に接続される4枚のシート状の二次電池セルを用いて組電池を構成する際には、先
 ず、2枚の二次電池セルを左右方向に並べて配置し、この際に各二次電池セルの袋状外包体のシール部を互いに
 重ね合わせるようにし、この状態で各二次電池セルが互いにその位置関係がずれないように例えば1本又は複数
 本の両面接着テープの一方の接着面を用いて固定してA
 面側を形成し、また、残りの2枚の二次電池セルについ
 ても、全く同様にして互いにその位置関係がずれな
 20 ように固定してB面側を形成し、次にこれらA面側の二次電池セルとB面側の二次電池セルとをA面側及びB面側の各二次電池セルが上下方向に同じ位置関係になるように互いに重ね合わせ、この際に各A面側及びB面側の位置関係がずれないようにそれぞれこれらA面側及びB面側を形成した際に用いた両面接着テープの他方の接着面を用いて固定する。

【0024】このようにして互いに直列に接続される4枚のシート状二次電池セルの位置関係を設定し固定した後、各二次電池セルの互いに直列に接続されるべき端子間については、互いに上下方向に重なり合った各端子間
 30 は直接に接続して端子間接続部を形成させて、また、互いに左右方向に隣り合った各端子間はバスバーを介して接続してバスバー接続部を形成させて、それぞれ4枚のシート状二次電池セルが直列に接続された組電池を形成する。

【0025】ここで、上記端子間接続部やバスバー接続部を形成して組電池を構成する際の接続手段については、電気的に接続可能であれば特に限定されるものではないが、例えば、超音波溶接、レーザー溶接、タングステン-イナートガス(TIG)溶接、抵抗溶接等の溶接手段や、ハンダ付け、ビス止め、リベット止め等の手段を
 40 挙げることができ、耐振性等の観点から、好ましくは溶接手段であり、より好ましくは超音波溶接である。なお、超音波溶接で接続する場合には、好ましくは2〜3箇所溶接を行い、通電に必要な溶着面積を稼ぐようにするのがよい。

【0026】また、使用するシート状二次電池セルの数や重ね合わされるシート状二次電池セルの数、更には左右方向に配置されるシート状二次電池セルの数について
 50 は、特に制限されるものではなく、また、使用する二次

電池セルの容量(Ah)、エネルギー(Wh)、パワー(W)等についても、製造される二次電池モジュールに対して要求される容量、許容される大きさや重量等の二次電池モジュール設計上の条件により適宜選択されるものである。

【0027】このようにして複数のシート状二次電池セルを直列に及び／又は並列に接続して組電池を構成した後、好ましくはその端子間接続部及び／又はバスバー接続部を折り曲げて二次電池セルの袋状外包体の外側面上に配置し、必要により電圧検出用コード等を配線し、また、折り曲げた端子間接続部及び／又はバスバー接続部や電圧検出用コード等を接着テープ等の手段で養生し、
 所定のケーシング内に収納する。

【0028】なお、本発明の二次電池モジュールは、通常、その全体の輪郭形状が概ね肉厚の薄い直方体形状(薄型直方体状)となるので、この薄型直方体状の組電池を基本に、例えば、より大容量の二次電池モジュールが要求される場合には、複数の組電池を更に滋養下方向に重ね合わせに積層したり、あるいは、左右方向に配置し、その一方の組電池の正極端子と他方の組電池の負極端子との間を端子間接続部及び／又はバスバー接続部を形成しながら直列及び／又は並列に接続し、必要によりこれらの端子間接続部及び／又はバスバー接続部についても折り曲げて二次電池セルの袋状外包体の外側面上に配置し、この状態でケーシング内に収容してもよい。このように、組電池を更に上下方向に重ね合わせるか、あるいは、左右方向に配置するか、更には、これらを組合せて行うかにより、最終的に形成される二次電池モジュールの縦方向、横方向、及び厚さ方向を自由に設計することができる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に示す実施例に基づいて、本発明の好適な実施の形態を具体的に説明する。

【0030】実施例1

図1〜図6に、本発明の実施例1に係るリチウムイオン二次電池モジュールが示されている。この実施例1の二次電池モジュールは、図1及び図2に示されているように、シート状に形成された4枚のシート状二次電池セル3(3a, 3b)を互いに直列に接続して構成された組電池1と、この組電池1を収容する薄型直方体形状のケーシング2とで構成されており、また、上記各シート状二次電池セル3は、図3に示されているように、シート状の内部電極対4aと、図示外の電解液4bと、これら内部電極対4a及び電解液を密封状態に収容する平面長方形で可撓性の袋状外包体4cとで構成されており、上記シート状の内部電極対4aはシート状の正電極5aとシート状の負電極5bとをセパレータ5cを介して交互に積層して形成され、また、上記可撓性の袋状外包体4cは熱可塑性樹脂製の内面層6aと金属箔製の間層6bと絶縁樹脂製の外面層6cと
 50

を有するラミネートフィルムで形成されており、一端が上記内部電極対4aに接続された板状の正極端子8a（負極端子8b）が上記袋状外包体4cのシール部7を貫通して互いに反対方向に向けて外部に突出している。

【0031】この実施例1において、4枚の二次電池セル3（3a, 3b）を直列に接続して構成された組電池1は、図4～図6に示されているように、2枚の二次電池セル3aがその袋状外包体4cのシール部7を互いに重ね合わせにして左右方向に並べて配置され（A面側）、また同様に、残りの2枚の二次電池セル3bがその袋状外包体4cのシール部7を互いに重ね合わせにして左右方向に並べて配置されており（B面側）、そして、このB面側の2枚の二次電池セル3bの上にA面側の2枚の二次電池セル3aが重ね合わせに配置され、これら4枚の二次電池セル3はA面側とB面側との間に介装された2本の帯状の両面接着テープ9により接着されてその位置関係が固定されている。

【0032】そして、互いに上下方向に重なり合う2枚の二次電池セル3a, 3bは、図4に示されているように、A面側の二次電池セル3aの正極端子8aとB面側の二次電池セル3bの負極端子8bと（図4上左側）が、また、A面側の二次電池セル3aの負極端子8bとB面側の二次電池セル3bの正極端子8aと（図4上右側）がそれぞれ超音波溶接により直接に接続されて端子間接続部10を形成し、また、A面側において互いに隣り合った2枚の二次電池セル3aは図面上左側の負極端子8bと図面上右側の正極端子8aとが帯状のバスバー12を介して接続されてバスバー接続部11を形成しており、これによって4枚の二次電池セル3が直列に接続されて組電池1を構成している。

【0033】この実施例1において、上記組電池1の端子間接続部10は、図5に示されているように、A面側に折り曲げられ、また、上記組電池1のバスバー接続部11は、図6に示されているように、バスバー12を内側にして折り曲げられており、この際にこれら端子間接続部10及びバスバー接続部11は、共にA面側の二次電池セル3aの袋状外包体4cの外側面上であってそのシール部7に対面し、また、その外面高さhが二次電池セル3aの外面と略々面一となるようにされている。なお、この実施例1においては、その組電池1の端子間接続部10及びバスバー接続部11には図示外の電圧検出用コードが接続され、また、これら端子間接続部10、バスバー接続部11及び電圧検出用コードは、これらがその折り曲げられた姿勢や配線された状態を維持するように、図示外の接着テープで固定されて養生されている。

【0034】このようにして組み立てられた組電池1は、図1及び図2に示されているように、ステンレス鋼板で形成されたケーシング1内に収納され、上記端子間接続部10及びバスバー接続部11を形成していないフリーの正極端子8aと負極端子8bとがこの組電池1の正極端子及び負極端子としてケーシング1の外部に取り付けられ

た外部リード13に接続されている。

【0035】更に、この実施例1のリチウムイオン二次電池モジュールにおいては、その組電池1とこの組電池1を収容するケーシング2との間の隙間に、熱伝導性及び電気絶縁性に優れたウレタン樹脂等の図示外の充填樹脂が充填されて固化されており、これによって組電池1がケーシング2内で移動しないように固定されていると共に、組電池の充放電時に発生する熱を効率良く外部に放散できるようにされている。

10 【0036】変形例

図7～図9及び図10～図12は、上記実施例1における端子間接続部10及びバスバー接続部11の処理の変形例を示すものである。図7においては、その端子間接続部10とこの端子間接続部10が対面する二次電池セル3（3a, 3b）の袋状外包体4cのシール部7外側面との間にポリプロピレン等の合成樹脂製の電気絶縁性に優れた平板状の絶縁スペーサ14aが介装されており、また、図8においては、ポリプロピレン等の合成樹脂製の電気絶縁性に優れた断面略々コ字状の絶縁スペーサ14bにより端子間接続部10がその両面側から覆われており、更に、図9においては、端子間接続部10が互いに上下方向に重ね合わされたA面側の二次電池セル3aとB面側の二次電池セル3bとの間において各シール部7の外側面間に配置されている。

【0037】更に、図10においては、そのバスバー接続部11とこのバスバー接続部11が対面するA面側の二次電池セル3aの袋状外包体4cのシール部7外側面との間にポリプロピレン等の合成樹脂製の電気絶縁性に優れた断面略々コ字状の絶縁スペーサ14bによりバスバー接続部11がその両面側から覆われており、更に、図12においては、バスバー接続部11がそのバスバー12を外側にして折り曲げられている。

【0038】実施例2

図13に、本発明の実施例2に係るリチウムイオン二次電池モジュールで採用された組電池15が示されている。この組電池15は、上記実施例1の場合と異なり、各シート状二次電池セル16（16a, 16b）において板状の正極端子17a及び負極端子17bがいずれも袋状外包体18cのシール部19を貫通して互いに同じ方向に向けて外部に突出しており、A面側の二次電池セル16aの正極端子17aとB面側の二次電池セル16bの負極端子17bと（図7左側）が、また、A面側の二次電池セル16aの負極端子17bとB面側の二次電池セル16bの正極端子17aと（図7右側）がそれぞれ超音波溶接により直接に接続されて端子間接続部20を形成し、また、A面側において互いに隣り合った2枚の二次電池セル16aは互いに隣接する負極端子17b（図面上左側）と正極端子17a（図面上右側）とが帯状のバスバー22を介して接続されてバスバー接続部21を形成してい

る。

【0039】この実施例2においても、上記実施例1と同様に、組電池15の端子間接続部20及びバスバー接続部21は共にA面側に折り曲げられ、その際にこれら端子間接続部20及びバスバー接続部21は共にA面側の二次電池セル16aの袋状外包体18cの外側面上であってそのシール部19に相対面し、また、その外面高さが二次電池セル16aの外面と略々面一となるようにされている。

【0040】実施例3

次に、図14～図17に本発明の実施例3に係るリチウムイオン二次電池モジュールが示されている。この実施例3の二次電池モジュールは、上記実施例1の場合とは異なり、合計24枚のシート状二次電池セル31で構成された組電池30とこの組電池30を収納する薄型直方体形状のケーシング32とで構成されている。また、上記二次電池セル31は、図15に示されているように、その正極端子33a及び負極端子33bが板状に形成されて平面長方形形状の袋状外包体34cのシール部35を貫通し、互いに反対方向に向けて外部に突出している。

【0041】そして、上記組電池30は、図16に示すように、2枚のシート状二次電池セル31が並列に接続されて合計12個のセル単位36(36a, 36b)を構成し、これらのセル単位36が6個ずつそれぞれA面側(36a)とB面側(36b)とに分かれて互いに直列に接続されて構成されている。そして、この組電池30においては、互いに並列に接続されるA面側のセル単位36aを構成する同極どうしの端子間、互いに並列に接続されるB面側のセル単位36bを構成する同極どうしの端子間、及び互いに直列に接続されるA面側のセル単位36aの端子とB面側のセル単位36bの端子との間(合計で4枚の端子間)は超音波溶接により同時に接続されて合計6箇所端子間接続部37を形成しており、また、A面側又はB面側において互いに左右方向に隣接するセル単位36(36a, 36b)の端子間はバスバー39(図14参照)を介して超音波溶接により接続されて合計5箇所バスバー接続部38を形成している。

【0042】この実施例3においても、上記実施例1及び2と同様に、端子間接続部37及びバスバー接続部38がそれぞれ折り曲げられてシート状二次電池セル31の袋状外包体34cの外側面上に配置され、この袋状外包体34cのシール部35に相対面し、また、その外面高さが二次電池セル31の外面と略々面一となるようにされている。

【0043】このようにして組み立てられた組電池30は、次にケーシング32内に収容される。この実施例において、上記ケーシング32は、図14及び図17に示されているように、組電池30において端子間接続部37及びバスバー接続部38を構成することなく残されたA面側のセル単位36aの正極端子33a及び負極端子33bと接続される外部リード40を有すると共に所定の間隔において複数の透孔41を有する断面略コ字状の端子台フレーム32aと、

この端子台フレーム32aに相俟ってケーシング32のフレームを形成すると共に所定の間隔において複数の透孔41を有する一对の断面略コ字状の側部フレーム32b及び底部フレーム32cと、これら端子台フレーム32a、一对の側部フレーム32b及び底部フレーム32cによって形成されるフレームの表裏両面側に取り付けられて上記組電池30を収容するスペースを形成する一对の表面プレート32dとで構成されている。

【0044】ここで、上記端子間接続部37及びバスバー接続部38に接続される電圧検出用コード42や二次電池モジュールに組み込む必要のあるサーミスタや熱電対等については、好ましくは、組電池30に端子台フレーム32aを取り付けるのに先駆けてその配置の取り回し取り回しや取付け固定を行い、また、電圧検出用コード42については接着テープ等の手段で養生し、まとめて端子台フレーム32aに形成したコード取出口43から外部に引き出しておき、この状態で組電池30を端子台フレーム32aに取り付けてケーシング32を組み立てる。

【0045】この実施例においては、このようにして組電池30をケーシング32内に収納したのち、端子台フレーム32a、一对の側部フレーム32b及び底部フレーム32cにそれぞれ設けられた透孔41の幾つか、少なくとも2つ以上を残してマスキングテープ等で仮止めして閉塞し、開放されている透孔41から充填樹脂として熱伝導性や電気絶縁性に優れた図示外のウレタン樹脂を導入し、養生してウレタン樹脂を固化させたのち、マスキングテープ等を取外し、更に、ケーシング32から外部に引き出した電圧検出用コード42の長さを切り揃えてハーネス44を作り、二次電池モジュールを完成させる。

【0046】変形例

図18は、上記実施例3の変形例を示すものであり、図16に示す組電池とは異なり、A面側とB面側との間において互いに左右方向に隣接するセル単位36(36a, 36b)の端子間が図示外のバスバーを介して超音波溶接により接続され、合計5箇所バスバー接続部38が形成されている。

【0047】

【発明の効果】本発明によれば、小型化及び軽量化が可能であって、しかも、形状設計上の自由度が高く、電気自動車等の被搭載対象に設置するのが容易であって、大容量化するのに好適な二次電池モジュールを提供することができ、特に組電池をケーシング内に組み込む際に、各二次電池セルの端子間を直接に接続して形成される端子間接続部及び／又は各二次電池セルの端子間をバスバーを介して接続して形成されるバスバー接続部を、二次電池セルの袋状外包体の外側面上に折り曲げて配置させることにより、組電池をよりコンパクトに形成できると共にこの組電池をケーシング内に組み込んだ際に生じるデッドスペースをより効率良く解消することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 は、本発明の実施例 1 に係る二次電池モジュールを示す正面説明図である。

【図 2】 図 2 は、図 1 の平面図である。

【図 3】 図 3 は、この実施例 1 の二次電池モジュールにおいて、組電池を構成するために用いられたシート状のリチウムイオン二次電池セルの部分断面説明図である。

【図 4】 図 4 は、図 3 のシート状二次電池セルを用いて構成された組電池の斜視説明図である。

【図 5】 図 5 は、図 4 の組電池に形成されている端子間接続部を示す説明図である。

【図 6】 図 6 は、図 4 の組電池に形成されているバスバー接続部を示す説明図である。

【図 7】 図 7 は、組電池に形成される端子間接続部の変形例を示す説明図である。

【図 8】 図 8 は、組電池に形成される端子間接続部の別の変形例を示す説明図である。

【図 9】 図 9 は、組電池に形成される端子間接続部の更に別の変形例を示す説明図である。

【図 10】 図 10 は、組電池に形成されるバスバー接続部の変形例を示す説明図である。

【図 11】 図 11 は、組電池に形成されるバスバー接続部の別の変形例を示す説明図である。

【図 12】 図 12 は、組電池に形成されるバスバー接続部の更に別の変形例を示す説明図である。

【図 13】 図 13 は、実施例 2 の二次電池モジュール

において採用されている組電池を示す図 4 と同様の斜視説明図である。

【図 14】 図 14 は、本発明の実施例 3 に係る二次電池モジュールを示す正面説明図である。

【図 15】 図 15 は、図 14 で用いられているシート状のリチウムイオン二次電池セルの正面説明図である。

【図 16】 図 16 は、図 14 で用いられている組電池の配線図を示す説明図である。

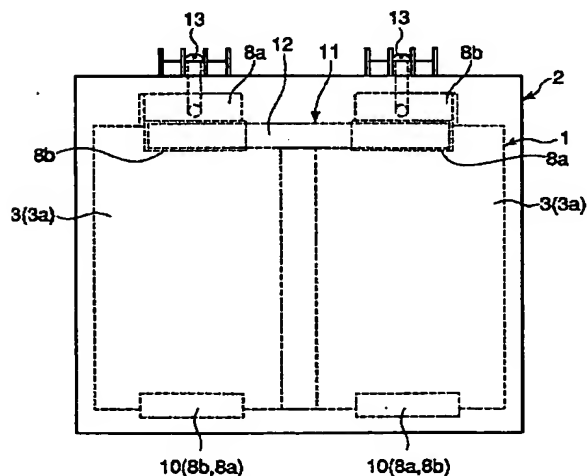
【図 17】 図 17 は、図 14 で用いられているケーシングの分解組立図である。

【図 18】 図 18 は、組電池の変形例に係る配線図を示す図 16 と同様の説明図である。

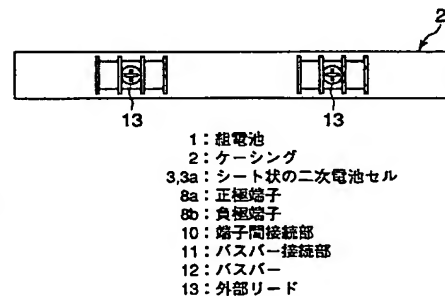
【符号の説明】

1, 15, 30…組電池、2, 32…ケーシング、3, 3a, 3b, 16, 16a, 16b, 31…シート状の二次電池セル、4a…電極対、4b…電解液、4c, 18c, 34c…袋状外包体、5a…シート状の正電極、5b…シート状の負電極、5c…セパレータ、6a…熱可塑性樹脂製の内面層、6b…金属箔製の間層、6c…絶縁樹脂製の外面層、7, 19, 35…シール部、8a, 17a, 33a…正極端子、8b, 17b, 33b…負極端子、9…両面接着テープ、10, 20, 37…端子間接続部、11, 21, 38…バスバー接続部、12, 22, 39…バスバー、h…外面高さ、13, 40…外部リード、14a, 14b…絶縁スペーサ、36, 36a, 36b…セル単位、32a…端子台フレーム、32b…側部フレーム、32c…底部フレーム、32d…表面プレート、41…透孔、42…電圧検出用コード、43…コード取出口、44…ハーネス。

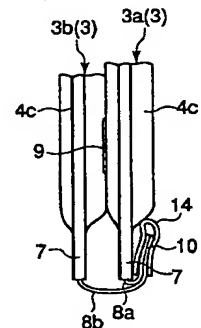
【図 1】



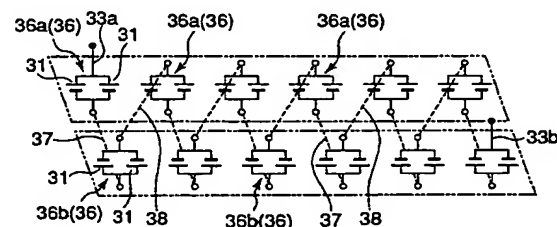
【図 2】



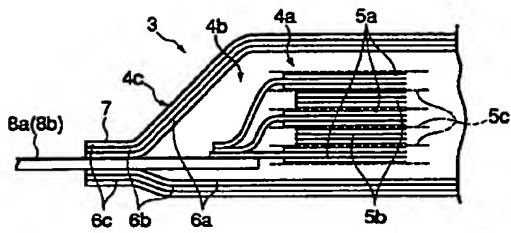
【図 8】



【図 18】

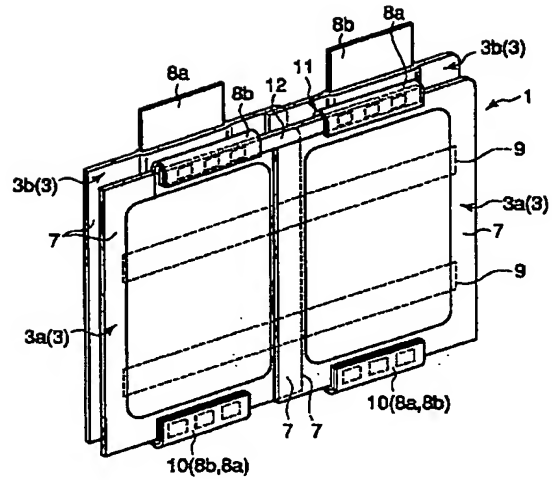


【図 3】



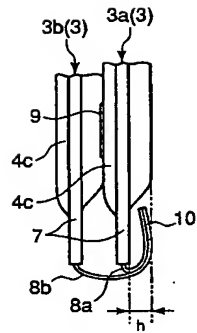
- 4a: 電極対
 4b: 電解液
 4c: 袋状外包体
 5a: シート状の正電極
 5b: シート状の負電極
 5c: セパレータ
 6a: 導電性樹脂製の内面層
 6b: 金属箔製の中間層
 6c: 絶縁樹脂製の外面
 7: シール部

【図 4】



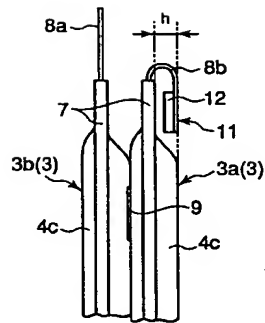
9: 両面接着テープ

【図 5】

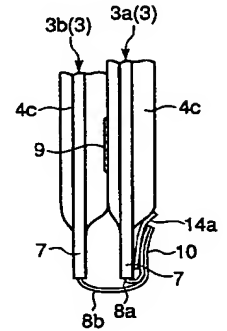


3b: シート状の二次電池セル
 h: 外面高さ

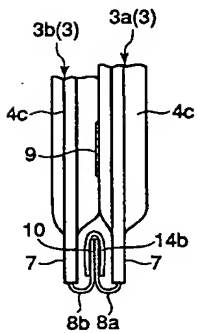
【図 6】



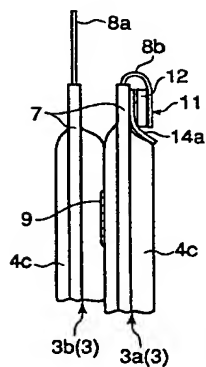
【図 7】



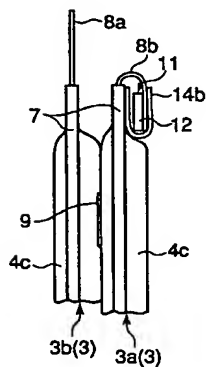
【図 9】



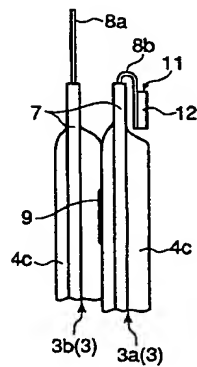
【図 10】



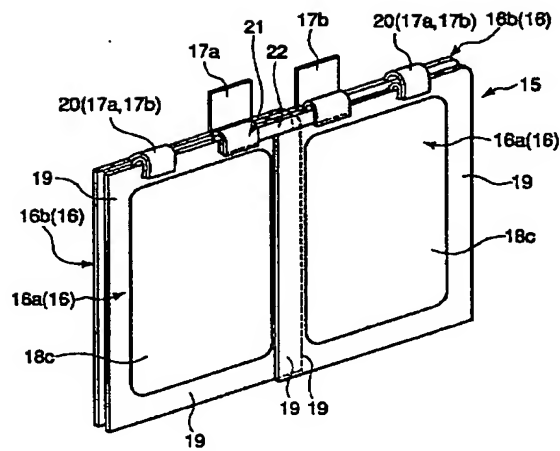
【図 11】



【図 12】

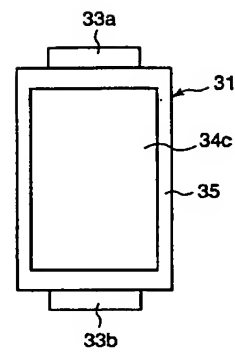


【図 13】



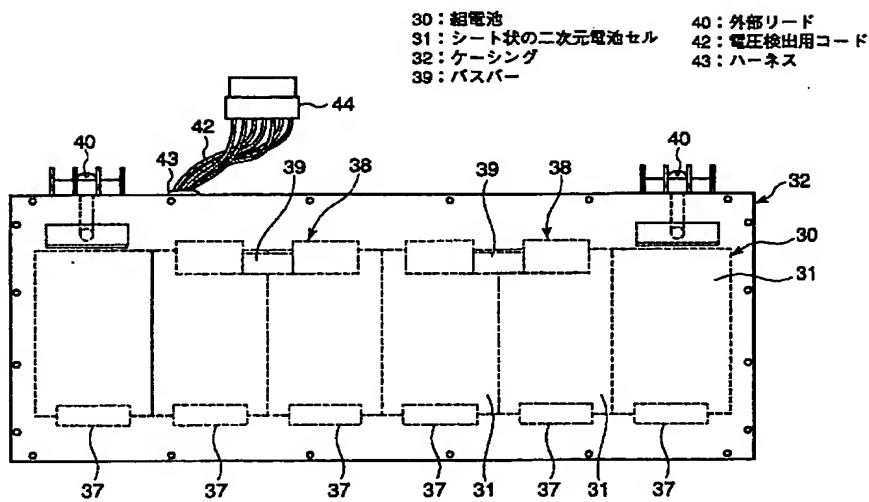
15: 組電池
 16, 16a, 16b: シート状の二次電池セル
 17a: 正極端子
 17b: 負極端子
 18: シール部
 20: 端子接続部
 21: バスバー接続部
 22: バスバー

【図 15】



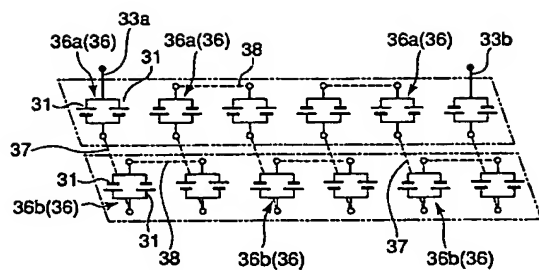
33a: 正極端子
 33b: 負極端子
 34c: 袋状外包体
 35: シール部

【図 14】



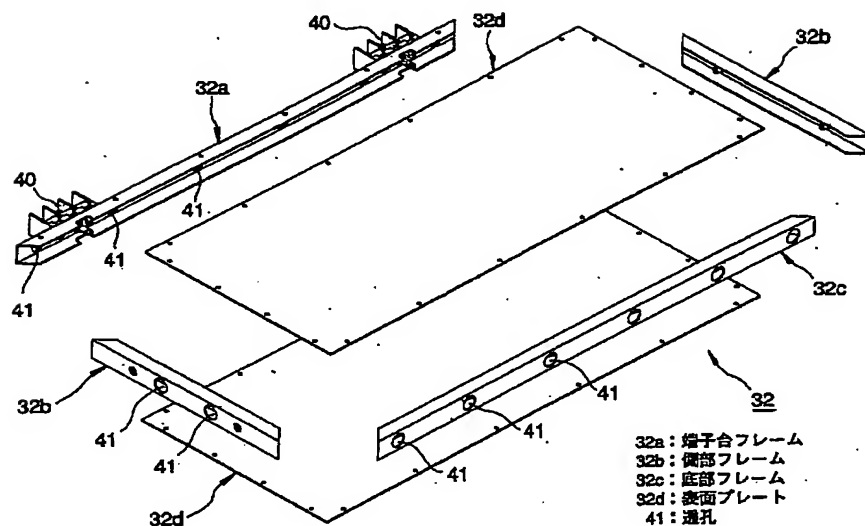
30: 組電池
 31: シート状の二次電池セル
 32: ケーシング
 39: バスバー
 40: 外部リード
 42: 電圧検出用コード
 43: ハーネス

【図16】



36,36a,36b:セル単位
 37:端子間接続部
 38:バスバー接続部

【図17】



32a:端子合フレーム
 32b:底部フレーム
 32c:側部フレーム
 32d:端面プレート
 41:通孔

フロントページの続き

(72)発明者 堀江 英明
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地、日産自動車株式社内
 (72)発明者 嶋村 修
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地、日産自動車株式社内
 (72)発明者 小沢 浩典
 東京都文京区音羽2丁目11番19号、エナックス株式社内

(72)発明者 高崎 隆雄
 東京都福生市福生1066
 (72)発明者 小沢 和典
 東京都文京区音羽2丁目11番19号、エナックス株式社内
 Fターム(参考) 5H022 AA09 AA19 BB02 BB03 CC02
 CC09 EE06 KK04
 5H040 AA02 AA03 AS07 AT04 AY05
 CC26 CC28 DD05 JJ03 LL06